

Maandblad voor
de didactiek
van de wiskunde

Orgaan van
de Nederlandse
Vereniging van
Wiskundeleraren

54e jaargang
1978/1979
no. 7
maart

Wolters-Noordhoff

EUCLIDES

Redactie: B. Zwaneveld, voorzitter - Drs. S. A. Muller, secretaris - Drs. F. Goffree - Dr. P. M. van Hiele - Drs. W. E. de Jong - W. Kleijne - Drs. J. van Lint - L. A. G. M. Muskens - P. Th. Sanders - Dr. P. G. J. Vredenduin.

Euclides is het orgaan van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren. Het blad verschijnt 10 maal per cursusjaar.

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Secretaris: Drs. J. W. Maassen, Traviatastraat 132, 2555 VJ Den Haag.
Penningmeester en ledenadministratie: Drs. J. van Dormolen, Lange Voort 207, 2343 CD Oegstgeest. Postrekening nr. 143917 t.n.v. Ver. v. Wiskundeleraren, te Amsterdam.
De contributie bedraagt *ƒ* 35,— per verenigingsjaar; studentleden en Belgische leden die ook lid zijn van de V.V.W.L. *ƒ* 25,–; contributie zonder Euclides *ƒ* 15,—.
Adreswijziging en opgave van nieuwe leden (met vermelding van evt. gironummer) aan de penningmeester. Opzeggingen vóór 1 augustus.

Artikelen ter opname worden ingewacht bij Drs. G. Zwaneveld, Haringvlietstraat 9II, 1078 JX Amsterdam, tel. 020-73 89 12. Zij dienen met de machine geschreven te zijn met een marge van 5 cm en een regelafstand van 1 1/2.

Boeken ter recensie aan W. Kleijne, Treverilaan 39, 7312 HB Apeldoorn, tel. 055-250834.

Mededelingen, enz. voor de redactie aan Drs. S. A. Muller, Van Lynden van Sandenburglaan 63, 3571 BB Utrecht, tel. 030-71 09 65.

Opgave voor deelname aan de leesportefeuille (buitenlandse tijdschriften) aan Dr. A. J. E. M. Smeur, Dennenlaan 17, 4849 BD Dorst (N.B.).

Abonnementsprijs voor niet leden *ƒ* 33,50. Een collectief abonnement (6 ex. of meer) kost per abonnement *ƒ* 19,50. Niet leden kunnen zich abonneren bij: Wolters-Noordhoff bv, afd. periodieken, Postbus 58, 9700 MB Groningen. Tel. 050-16 21 89. Giro: 1308949.
Abonnees wordt dringend verzocht te wachten met betalen tot zij een acceptgirokaart hebben ontvangen.
Abonnementen gelden telkens vanaf het eerstvolgend nummer. Reeds verschenen nummers zijn op aanvraag leverbaar na vooruitbetaling van het verschuldigde bedrag.
Annuleringen dienen minstens één maand voor het einde van de jaargang te worden doorgegeven.
Losse nummers *ƒ* 5,80 (alleen verkrijgbaar na vooruitbetaling).

WisbruG-200

De voorbereiding

Het Wiskundig Genootschap bestond 200 jaar. Niet direkt iets om met brugklassers te gaan vieren, zou je zeggen. Toch moeten we maar blij zijn dat dat wel gebeurd is: WisbruG-200 bracht een prima stukje wiskunde aan enkele duizenden leerlingen, en gaf studenten aan de Nieuwe Lerarenopleiding gelegenheid wat ervaring op te doen met leerstofontwikkeling.
WisbruG-200 werd op poten gezet door de Nederlandse Onderwijscommissie voor Wiskunde, die hiertoe kontakt zocht met de Nieuwe Lerarenopleidingen. Aanvankelijk werd gedacht aan een soort wiskunde-olympiade, maar al gauw werd besloten het kompetitie-element te weren. Elke lerarenopleiding werd uitgenodigd om studenten een WisbruG-onderdeel te laten ontwikkelen en uitproberen. De meeste opleidingen zijn daar op ingegaan, al was het erg kort dag.
De eisen aan de projekten waren niet mis:
- geschikt voor groepswerk;
- nivo-differentiatie mogelijk (d.w.z.: de opdrachten moesten op diverse nivo's uitvoerbaar zijn; goede en minder goede leerlingen moesten erbij kunnen samenwerken);
- mogelijkheid tot handvaardige of artistieke nevenaktiviteiten;
- rol van de leraar hooguit begeleidend;
- tijdsduur maximaal 4 lesuren;
- zo mogelijk uitgeprobeerd op scholen.

Dat was natuurlijk wat veel van het goede voor zo'n korte tijd, en toen het materiaal binnenkwam, waren we als commissie blij en ongelukkig tegelijkertijd. Het was een stortvloed van leuke ideeën, maar het was ook duidelijk dat de tijd overschreden zou gaan worden, dat de leraar vaak zou moeten inspringen, dat de nevenaktiviteiten soms hoofdzaak waren geworden, etc.
Nu ja, ondanks vele feilen was het resultaat toch enorm. We hebben in elk geval al het werk ongewijzigd richting drukker gestuurd.

Het materiaal

Eerst volgt nu een korte omschrijving van de 6 projekten (*A* t/m *F*) en daarna wat informatie over de reakties van de scholen.

A *Kermis* (ontwikkeld aan de Gelderse Leergangen)
Dit enorme projekt is goed uitvoerbaar door een hele klas: elk groepje leerlingen neemt een stukje van de kermis voor z'n rekening. Het begint met de keuze van een kermisterrein in het stadje 'Altijd Feest'. Dat gaat gepaard met nogal wat meten en tellen, want zo'n kermis kan niet overal staan. Ook stellen verkeersomleidingen en de parkeernood zo hun eisen. Het tweede hoofdstukje gaat over het rad van avontuur (begrip kans). Daarna komen het reuzenrad (regelmatige veelhoek!), de 'prijs van een kaartje', en de FraBeMa-molen. Dit laatste is een molen van lego-materiaal waarin je ronddraait in een soort epicykels.

B *Sheik Abdoel* (ontwikkeld aan het Moller-Instituut)
Dit pakketje gaat over een sheik met 17 vrouwen. Ze krijgen allemaal een vierkant van hem – moet je nagaan! – en van die vierkanten worden tuintjes gelegd die iets met Pythagoras te maken hebben.
Zoveel scholen hebben dit projekt gekozen dat het kennelijk een bijzondere plaats inneemt. We hebben het daarom elders in dit nummer in z'n geheel afgedrukt.

C *Bergen en Dalen* (ontwikkeld aan d'Witte Leli)
Een bewerkelijk geheel, waarbij samenwerking met de handvaardigheid- en/ of aardrijkskundeleraar voor de hand ligt:
Aan de hand van een zelfgemaakt berglandschap van papier maché, of gips, of klei, worden allerlei wiskundige aktiviteiten verricht. Bv. hoogte- en dieptemeting, maken van hoogtekaart, onderzoek van de waterloop en van de meetkundige eigenschappen van toppen, dalen en bergpassen.
Vooral wie klei als materiaal gebruikt, zal tot de ontdekking komen dat wiskundige eigenschappen een minder tijdloos karakter hebben dan soms wel wordt beweerd.
Ook dit projekt is in z'n geheel afgedrukt.

D *Legoland* (ontwikkeld aan de Stichting Opleiding Leraren)
Muurtjes, piramides en huisjes bouwen van vertrouwd materiaal: elk huisgezin dat gezegend is met kinderen is dat ook met lego. Stap voor stap worden de kinderen gebracht tot bepaalde wiskundige resultaten, zoals formules voor het n-de driehoeksgetal en het n-de piramidegetal.

E *Schoolstraat* (ontwikkeld aan de Vrije Leergangen-Vrije Universiteit)
Judith kan haar aandacht niet bij de les houden. Zij piekert over wat er met het braaklandje tegenover de school moet gebeuren. Een betonnen hotelblok, zoals de gemeente wil, of huurwoningen in oude stijl?
Dit is de inleiding tot bespiegelingen over symmetrie, landverdelen (de eerlijke achtertuin), en kombinatoriek, bv.: op hoeveel manieren kun je de belangstellende middenstand kwijt in de nieuw te bouwen winkels?

F *(On)regelmatigheden* (ontwikkeld aan Ubbo Emmius)
Hierin ontpopt Tom Poes zich als de knapste brugklasleerling van Neder-

land. Hij ziet nl. direkt dat een regelmatige piramide helemaal geen regelmatig veelvlak is!
De regelmatige en onregelmatige veelvlakken in dit pakketje worden onderzocht via kartonnen modellen en gipsafdrukken.
Aan de orde komt o.a. de formule van Euler: aantal hoekpunten + aantal zijvlakken = aantal ribben + 2.
De lerarenhandleiding is een boekwerk op zich.

Reakties van de scholen

Zo'n 350 scholen vroegen het materiaal aan, en we kunnen slechts gissen hoeveel klassen daadwerkelijk één of meer projekten hebben uitgevoerd.
Van de 35 scholen die ons een reaktie stuurden is het volgende bekend:
- 25 ervan hadden op het moment van insturen een van de projekten al uitgevoerd, de meeste overige zouden het later doen;
- onder deze 25 scholen waren 6 scholengemeenschappen voor vwo-havo-mavo, met bijna 1000 deelnemende leerlingen, 13 mavo's met ook in totaal zo'n 1000 deelnemers, en 6 scholen voor lbo met ruim 200 leerlingen.

Een relatief groot aantal mavo's dus! De reakties wekken de indruk dat vooral op scholen voor mavo en lbo grote behoefte bestaat aan dit projekt-achtige materiaal. Een typerende verzuchting: 'Kon je maar de hele stof 'coveren' met dit soort projekten'.
Veel scholen hebben ook 2de-klassers mee laten doen.
Van de genoemde 25 scholen heeft driekwart 'Sheik Abdoel' uitgevoerd. Van de overige projekten was vooral 'Schoolstraat' in trek; 8 scholen voerden het uit of zouden het uitvoeren. De overige projekten werden elk één tot drie keer genoemd.
De werkelijke deelname was in absolute aantallen natuurlijk veel hoger. We nemen maar aan dat de genoemde getallen in relatieve zin ook informatie geven over de scholen die wel meededen maar niet reageerden.
Het kommentaar van de leraren was doorgaans lovend. Dit klopt ook met de aankondiging van bijna alle leraren om in de toekomst één of meerdere van de andere projekten te doen, of hetzelfde te herhalen. Dit is een duidelijk kompliment aan de beide meestgekozen projekten: Sheik Abdoel en Schoolstraat. De geleverde kritiek betrof voornamelijk de benodigde tijd, soms ook de moeilijkheidsgraad, en de daardoor te grote rol van de leraar.

Keuze kriteria van de leraren

Behalve op kwaliteit zijn de projekten ook op andere kriteria beoordeeld:
- De benodigde 'poespas', zoals reproduktie van het materiaal of nevenaktiviteiten waar veel tijd of materiaal voor nodig was.

  Samenwerking met kollega's van andere vakken hoort ook bij die poespas: in de praktijk is dat helemaal niet zo gemakkelijk.

- Overzichtelijkheid en benodigde tijd. De meeste leraren vragen nu eenmaal 'Hoeveel tijd *kost* me dat?', en zij zullen wel goede redenen hebben om dat zo te formuleren.
  Vandaar ook:
- Een projekt werd vaak gekozen omdat het zo mooi aansloot bij juist behandelde stof, of bij stof die binnenkort aan de orde kwam. Bijvoorbeeld: Sheik Abdoel vanwege de stelling van Pythagoras, en Schoolstraat vanwege spiegelen en symmetrie.
- De projekten 'moesten de leerlingen aanspreken'. Kriteria om de projekten hierop te toetsen waren niet alleen het onderwerp en het verhaaltje waarin het onderwerp verpakt was. Een even belangrijk kriterium was het *taalgebruik*. Ik voel er weinig voor hier beoordelingen uit te spreken, maar de leraren hebben terecht gezien dat op dit laatste punt de kwaliteit erg uiteen liep!

Het WisbruG-projekt biedt veel aanknopingspunten om eens wat dieper in te gaan op allerlei aspekten van taalgebruik en taalonderwijs: * het taalgebruik van leerlingen * taaleisen aan leerlingenteksten * taalonderwijs en wiskundeonderwijs, aan leerlingen in het voortgezet onderwijs èn aan hun toekomstige leraren!

Een bijdrage aan de vernieuwing?

De Commissie WisbruG-200 had *niet* de pretentie een stuk vernieuwing te brengen, of bepaalde werkvormen (groepswerk) te propageren.
Juist om geen drempels op te werpen was onze opzet veel bescheidener: één middag plezierige wiskunde voor zoveel mogelijk leerlingen. Maar natuurlijk wàs dat vernieuwende effekt er wel. De studenten van de lerarenopleidingen hebben het bewust in de pakketjes gestopt, en de invloed van het IOWO was duidelijk bespeurbaar. En daar zijn we best blij mee, vooral omdat bevestigd werd dat vooral mavo's en lbo's zitten te springen om goed en leuk materiaal. Voor heel wat leraren was dit hun eerste – en geslaagde – ervaring met groepswerk.

Leo Wiegerink

Over de auteur:

Leo Wiegerink is leraar aan d'Witte Leli, Nieuwe Lerarenopleiding te Amsterdam. Hij was lid van de commissie die WisbruG-200 georganiseerd heeft.

Sheik Abdoel

één van de WisbruG-projekten

Van de zes WisbruG-200 projekten is 'Sheik Abdoel' het meest gekozen. Het is ontwikkeld door studenten en docenten van het Moller Instituut.
Het verhaaltje sprak de kinderen en hun leraren nogal aan, het sluit aan bij de schoolstof en kost niet teveel tijd.

Wat zit er in . . . ?

De samenstellers geven als doelen op:
1 plezierig bezig zijn met wiskunde en leren samenwerken;
2 voorbereiding op de wiskundige onderwerpen:
 - reeks van de oneven getallen
 - blokschema's
 - driehoeksongelijkheid
 - stelling van Pythagoras.

De wiskundige doelen weerspiegelen de riante situatie waarin de 'leerstof-ontwikkelaars' van de Nieuwe Lerarenopleidingen zich bevinden: zij kunnen zich permitteren eerst iets leuks te bedenken en dan achteraf te kijken wat voor doelen er in zitten. Ik ben de laatste om daar bezwaar tegen te hebben, al is het goed zich te realiseren dat zo'n leuk projektje nog geen zicht geeft op een hele *methode* in die trant. Het IOWO weet daarvan mee te praten.

Alvorens verder te lezen doet u er goed aan eerst de kaarten van 'Sheik Abdoel' door te lezen.
Als u dat dan gedaan hebt, zult u merken dat het 'vierkantenspel' centraal staat. U zult opgemerkt hebben dat de samenstellers nogal wat hooi op hun vork hebben genomen. Het is allereerst een voorbereiding op een *getalskriterium voor rechthoekigheid* (Pythagoras dus). Maar vóór de kinderen daaraan toe-komen moeten ze een ingewikkeld *stroomdiagram* doorploeteren, terwijl ze nog maar net met die dingen hebben kennisgemaakt. En voorts is er de *spel-strategie*. Je kunt niet zonder meer zeggen dat deze drie elementen elkaar onder-steunen. Het kan ook teveel ineens zijn, en het een kan ruis voor het ander betekenen. Dat hangt helemaal van het groepje leerlingen af, of van de klas,

of van de school. De opvattingen over moeilijkheidsgraad liepen dan ook erg uiteen.

. . . en wat kun je eruit halen?

Het spel is heel bruikbaar bij didaktiek-lessen. Ik zal dit toelichten aan twee reakties.

1 '*Voor je dit spel doet, zou je eerst Pythagoras moeten behandelen*'.
Volkomen juist, als het doel van het spel tenminste niet veel verder reikt dan het vinden van een winnende strategie.
Maar het aardige van het spel is juist dat je, zónder kennis van de Pythagoreïsche drietallen, echt behoefte gaat voelen aan een getalskriterium. Of geef ik nu blijk van een te optimisties inlevingsvermogen? Dan stel ik het zo: het is een mooie voorbereiding op de overgang van het vinden-door-proberen naar het vinden-door-redeneren. Deze overgang zou ik een *nivo-sprong* willen noemen.

2 '*Het aantal vierkanten is te groot. Bij minder vierkanten, bv. 13, heb je minder kans op onduidelijkheid en onenigheid over wel-of-niet-rechthoekig*'.
Maar als je die onenigheid nu juist graag wilt? Het biedt gelegenheid in te gaan op 'precies 90°' en 'bijna 90°', en op de wiskundige die '*niet wil twijfelen*'. Met in het achterhoofd het verschil tussen de visuele en de wiskundige werkelijkheid, het konkrete en het abstrakte objekt. Ook hier hebben we een sprong in nivo.
(Je kunt allerlei soorten van afspraken of spelregels maken. Die spelregels zijn meestal zo dat je niet mag zeggen: 'Lijn *l* staat tamelijk loodrecht op lijn *m*'. Doorgaans word je ook op je vingers getikt als je beweert dat omtrek en diameter van een cirkel zich verhouden als 3,14 : 1. Maar niet altijd. Dat hangt ervan af wat je met die uitspraak wilt *doen*. En wie *jij* bent.
Misschien een andere keer meer hierover. Waarover? Over *wiskunde-onderwijs en het ontwikkelen van de taalvaardigheid.*)

Het groepswerk

De samenstellers waren er zich van bewust dat je groepswerk moet *leren*, en dat je de tekst er speciaal op moet schrijven. De opdracht tot naamgeving van het groepje, het spel en de brief aan de Sheik spreken al voor zich, maar ook de rest van de tekst nodigt uit tot samenwerken en diskussie. De reakties van leraren waren meest positief, ook wanneer het kennelijk niet van een leien dakje was gegaan. Heel duidelijk is dat een goede tekst alléén nog geen groepswerk oplevert. Ook de leraar moet het leren. Hij moet niet alles van de ene op de andere dag willen omgooien en zich niet laten ontmoedigen door één mislukking.
Enkele reakties:
'Met mavo-leerlingen zou je dit meer moeten doen. Als die ellendige exameneisen er maar niet waren. Het zou prettig zijn op deze manier meer van de vereiste stof te 'coveren'.'

‘Na een ietwat onrustig begin, het projektwerken was nieuw voor alle kinderen, kwam er na een aantal lessen een erg prettige werksfeer. De kinderen werden naarmate het projekt vorderde steeds enthousiaster.’
‘De leerlingen van mij waren merendeels niet bekend met het werken in groepsverband, wat aanleiding gaf tot verwarring.’
En ook:
‘De sectie heeft eerst het werkstuk zelf uitgevoerd, hetgeen de onderlinge band verstevigde.’
Enkele namen van groepjes: ‘Vier overleggen, één mag het zeggen’, ‘Vier weten meer dan één’.

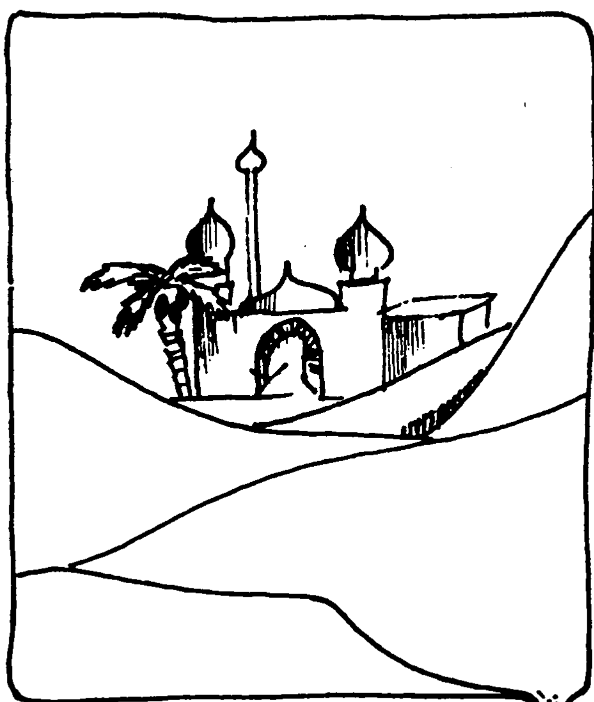
Oliesheiks anno 1978

Het verhaal zelf sprak de kinderen erg aan, blijkt uit de reakties.
Juist omdat de kinderen er met zoveel animo aan hebben gewerkt, lijkt het onaardig er bedenkingen tegen te hebben. Toch heb ik die. Ik vind niet dat je nog verhaaltjes kunt opdissen waarin het cliché wordt opgeroepen van luie oliesheiks met onderdanige haremvrouwen, terwijl de halve wereldpolitiek wordt bepaald door de olie. Welke leraar heeft de olieramp bij Bretagne ter sprake gebracht?
Wie maakt eens een projekt over oliesheiks dat ook leuk is, maar iets minder die cliché’s bevestigt?
Het is moeilijk, dat weet ik, maar sprookjes zijn er ook in soorten! Roodkapje en de Boze Wolf bijvoorbeeld is tot en met het opeten van grootmoeder pure werkelijkheid. Die goede afloop hebben ze er alleen maar aangeplakt om te zorgen dat de rest tenminste óók doorverteld zou worden.
Tot zover dan maar. Dank aan de samenstellers.

Leo Wiegerink

WisbruG
200

Oliesheik Abdoel




B

INSTRUCTIEKAART

INLEIDING EN SPELREGELS

Vandaag gaan jullie kennis maken met Sjeik Abdoel uit Pythagorië. Je vraagt je natuurlijk af, wat een sjeik met wiskunde te maken heeft. Nou, Sjeik Abdoel wil graag, dat je plezierig bezig bent met en toch wat leert. Je gaat ook met anderen samenwerken, want dan heb je meer plezier. Samen kunnen jullie ook de opdrachten beter maken. Daarom is de klas in groepjes verdeeld.

Voor je Sjeik Abdoel leert kennen, moeten we eerst enkele spelregels afspreken. Lees die goed en onthoud ze.

SPELREGELS

1. Lees eerst wat er op een kaart staat. Ga daarna pas aan het werk.
2. Werk samen met iedereen uit je groepje.
3. Werk zo, dat je andere groepjes niet lastig valt.
4. Op sommige kaarten staan vragen. Beantwoord samen die vragen.
5. Hieronder staat alles, wat je per groepje nodig hebt. Kijk of je alles hebt.
   - 1 groepsvel
   - 20 blaadjes roosterpapier
   - 4 scharen
   - plakband of lijm
   - 2 dobbelstenen
   - 1 roodschrijvende en 1 blauwschrijvende pen of viltstift.
6. Bedenk samen een naam voor je groepje. Die naam moet zo zijn, dat je eruit kunt lezen, dat jullie samenwerken.
   Voorbeeld: "Samen Sterk"
   " Vier kunnen meer dan één"

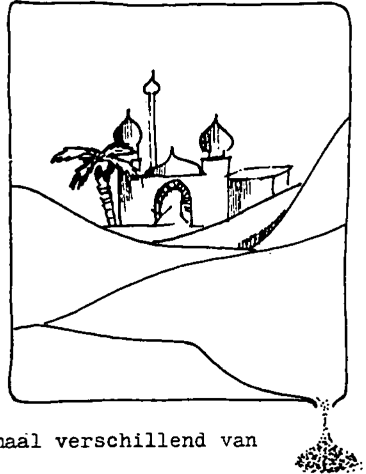
   Die naam schrijf je op het groepsvel. Daar schrijf je ook alle namen van de leerlingen, die in je groepje zitten

7. Ken je de spelregels?
   Hebben jullie alles?
   Staat op het groepsvel, wat erop moet staan?
   Ga dan naar de eerste kaart.
   Maak maar eens kennis met Sjeik Abdoel.

VEEL SUCCES ! !

KAART 1

EEN OASE VAN PLAVUIZEN



Sjeik Abdoel woont in het olie-staatje Pythagorië. Dat ligt in het Midden-Oosten. Hij heeft een mooi paleis bij een prachtige oase. Kijk maar eens naar het plaatje hiernaast. Zie je ook dat vele zand? Sjeik Abdoel houdt helemaal niet van zand. Het gaat tussen je tenen zitten en dat kriebelt zo. Daarom wil hij mooie, vierkante plavuizen voor zijn paleis hebben.Die plavuizen moeten allemaal verschillend van grootte zijn.

Sjeik Abdoel wil nu, dat jullie van papier verschillende soorten plavuizen maken. Hij kan ze dan eerst aan zijn vrouwen laten zien. Zeventien vrouwen heeft Sjeik Abdoel. Zij mogen kiezen welke plavuizen de sjeik gaat gebruiken.

Hoe jullie die plavuizen moeten maken, lezen jullie op kaart 2: "Wij maken vierkanten". Ga dus verder met kaart 2.

KAART 2

WIJ MAKEN VIERKANTEN

Opdracht

1. Knip de vierkanten zo, dat:
   - het kleinste vierkant even groot is als één rooster-hokje. Dit vierkant heeft zijde met lengte 1.
   - de lengte van elk volgend vierkant 1 meer is dan de lengte van elk vorig vierkant.
   - het grootste vierkant, dat geknipt moet worden, lengte 17 heeft.
2. Knip van elk soort vierkant minstens 2 stuks.
3. Voor jullie gaan knippen, moeten jullie eerst een manier bedenken, zodat jullie zo weinig mogelijk roosterpapier gebruiken.
   Daarna spreken jullie samen af, wie welke vierkanten gaat knippen.
4. Schrijf op elk vierkant, dat je geknipt hebt, de lengte. Doe dit met een blauwschrijvende pen.

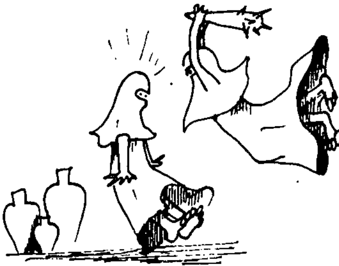
Hebben jullie alles gedaan, wat er op deze kaart staat? Ga dan verder met de volgende kaart: "Sjeik Abdoel krijgt ruzie".

KAART 3

Sjeik Abdoel krijgt ruzie

Sjeik Abdoel heeft de 17 verschillende vierkanten aan zijn 17 vrouwen laten zien. Die vinden de vierkanten zo mooi, dat ze ieder een vierkant willen hebben. Omdat Abdoel een goede sjeik is, vindt hij dat best. Hij geeft dus iedere vrouw zomaar een vierkant.

Maar wat is dat nu? Bijna alle vrouwen beginnen te praten. Ze worden kwaad en proberen van elkaar vierkanten af te pakken. Sjeik Abdoel begrijpt er niets van. Nu is hij zo goed voor zijn vrouwen en toch maken ze ruzie. Hij vraagt aan Ali, zijn bediende, waarom de vrouwen ruzie hebben. Ali zegt tegen Sjeik Abdoel dat de vrouwen kwaad zijn omdat de ene vrouw een kleiner vierkant heeft gekregen dan een andere vrouw. Sjeik Abdoel moet maar eens het aantal roosterhokjes van elk vierkant gaan berekenen. Nu kan Sjeik Abdoel niet zo goed rekenen, maar ruzie wil hij ook niet.

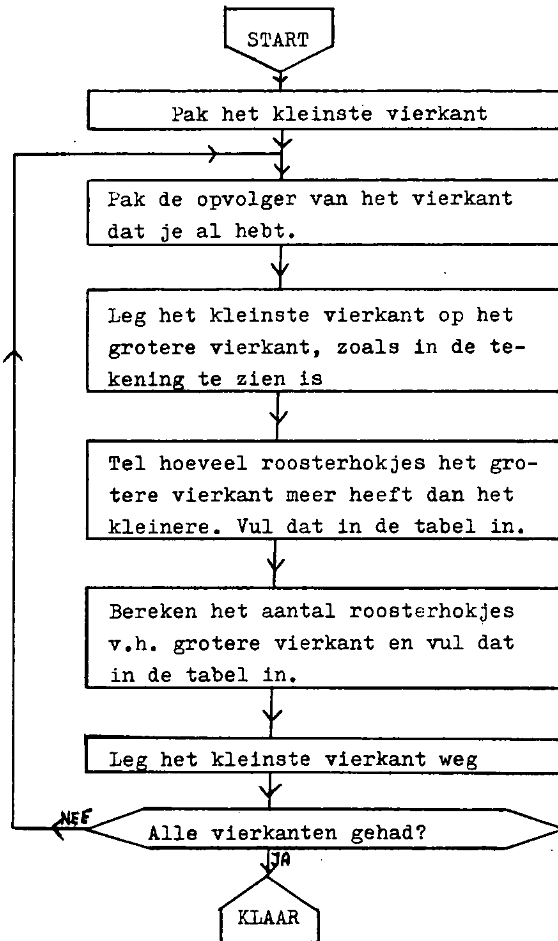


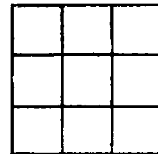
Daarom vindt hij een manier, om toch gemakkelijk achter het aantal roosterhokjes te komen. Die manier staat op de volgende kaart. Proberen jullie ook maar eens zo het aantal roosterhokjes te tellen.
Ga dus verder met de volgende kaart.

KAART 4

VIERKANTEN: GROTER EN GROTER

Opdracht





KAART 4 (vervolg)

TABEL

vierkant met zijde	roosterhokjes meer	totaal aantal roosterhokjes
1	1	1
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		

Vraag 1: Hoeveel roosterhokjes heeft vierkant met zijde 20, 31?

Vraag 2: Welke betrekking bestaat er tussen de 1e en 3e kolom?
Als de lengte van een vierkant p is, hoeveel roosterhokjes telt dit vierkant dan?

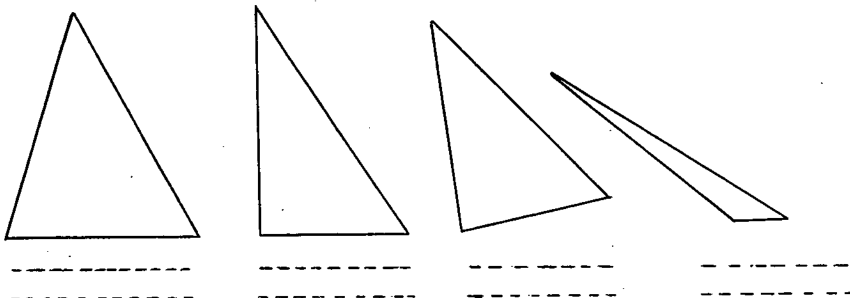
Laat deze kaart aan de leraar zien!

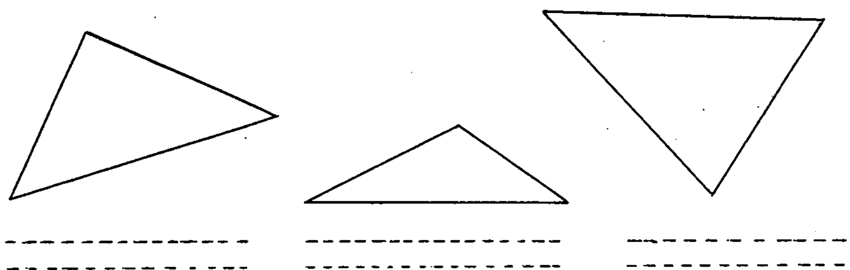
KAART 5

NIET ALLE DRIEHOEKEN ZIJN HETZELFDE

Voordat we verder gaan met de problemen van Sjeik Abdoel moeten we eerst een begrip herhalen.

Opdracht
Hieronder staat een aantal driehoeken. Zet onder elke driehoek of het een stomphoekige, een rechthoekige of een scherphoekige driehoek is.





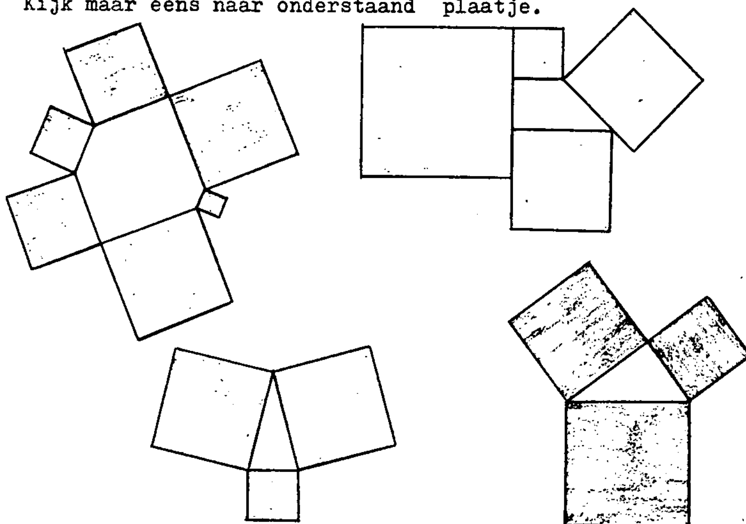
Vraag 3: Hoe kun je met een blaadje papier laten zien, dat een hoek recht, stomp of scherp is? Schrijf dat hieronder op.

Laat deze kaart aan de leraar zien.

KAART 6

SJEIK ABDOEL WIL TUINTJES

Sjeik Abdoel vindt alleen maar plavuizen voor zijn paleis toch ook niet zo mooi. Hij wil tuintjes met mooie bloemen en groene palmen. Daarom maakt hij met de plavuisen figuren. Kijk maar eens naar onderstaand plaatje.



De openingen vult onze sjeik op met bloemen en palmen. De sjeik zou het liefst alleen maar driehoekige tuintjes hebben. Hij neemt dan ook steeds 3 plavuizen en probeert daarmee een driehoekig tuintje te maken. Tot zijn stomme verbazing wil dat echter niet altijd lukken.
Laten we eens kijken of dat echt zo is. Maak daartoe de opdracht op kaart 7.

KAART 7

SJEIK ABDOEL WIL DRIEHOEKIGE TUINTJES

Opdracht

- Neem 3 vierkanten en probeer hiermee een driehoek te leggen, zoals in de tekening op kaart 6 is aangegeven.
- Vul in onderstaande tabel in of het gelukt is.
- Doe dit een aantal malen.
- Maak tabel af.

TABEL

lengte vierkanten	kun je driehoek leggen?
11, 8, 6	
6,4, 11	

Onze sjeik had dus toch gelijk. Nu zijn sjeiks mensen die niet graag teveel werk verrichten. Daarom wilde hij graag een manier weten om te voorspellen of drie plavuizen wel of niet een driehoekig tuintje vormen. We zullen Sjeik Abdoel daarbij een handje helpen.
Op de volgende bladzijde staat, hoe we dat zullen doen.

KAART 7 (vervolg)

Opdracht

- Neem drie vierkanten. Vul de lengtes in de tabel in.
- Doe een voorspelling of je met deze vierkanten een driehoek kunt leggen of niet. Vul je voorspelling in de tabel in.
- Controleer of je voorspelling juist is. Vul in de tabel in of je voorspelling juist of onjuist was.
- Doe dit een aantal malen.
- Maak de tabel af.

TABEL

lengte vierkanten	voorspelling wel/niet driehoek	voorspelling juist/ onjuist
11, 8, 4		
11, 8, 3		
11, 8, 2		

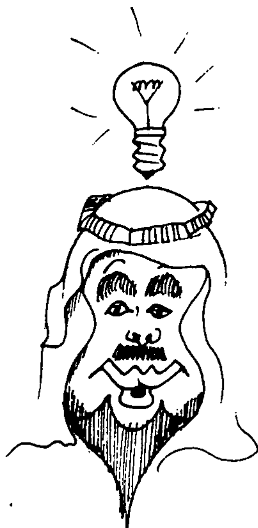
Vraag 4: Wanneer ontstaat nu een driehoek en wanneer niet?

Laat dit antwoord controleren door de leraar.

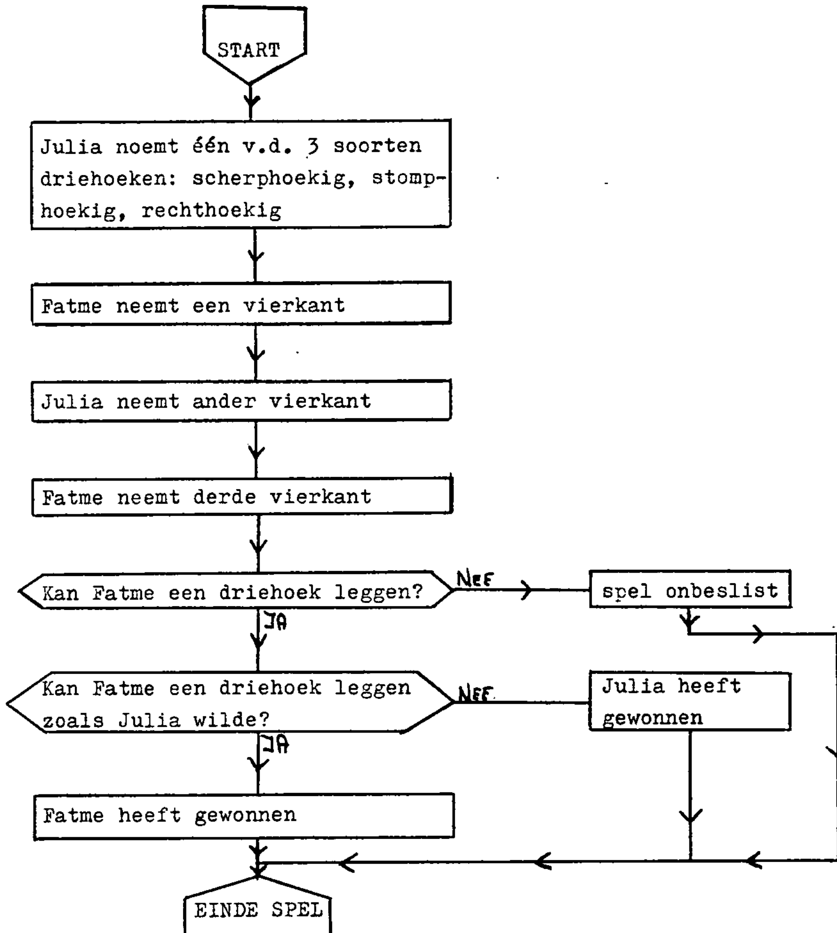
KAART 8

SJEIK ABDOEL ONTDEKT EEN SPEL

Als Sjeik Abdoel bezig is met zijn plavuizen, komt plotseling een spel bij hem op. Hij is er zo enthousiast over, dat hij het meteen wil laten spelen door zijn vrouwen. Hij laat daarom zijn 4 liefste vrouwen komen. Dit zijn Julia, Fatme, Miriam en Sera. Hij legt hùn het spel uit. Het is een spel voor 2 personen. Julia speelt tegen Fatme en Miriam tegen Sera. Ze spelen met de vierkanten met zijde 3 t/m 10. Van elk mogen ze maar één exemplaar gebruiken. Aan welke spelregels ze zich moeten houden staat op de volgende bladzijde.



KAART 8 (vervolg)



KAART 8 (vervolg)

Let op: Julia probeert te verhinderen, dat Fatme de door haar genoemde driehoek legt.

Opdracht

Speel dit spel een aantal malen met een mede-leerling.
Houd de resultaten bij in onderstaande tabel.

TABEL

gevraagde driehoek	lengte gekozen vierkanten			welk soort driehoek ontstaat er?

Vraag 5: Welke speler wint het meest? Degene die het spel mag beginnen of de andere?

Ga door met kaart 9

KAART 9

Fatme meent dat degene die het spel mag beginnen, het meeste kans heeft om te winnen.
Daarom wil zij het spel iets veranderen. Julia begint het spel met het gooien van een dobbelsteen.
Hierbij geldt:
1,2 betekent scherphoekige driehoek leggen
3,4 betekent rechthoekige driehoek leggen
5,6 betekent stomphoekige driehoek leggen

Verder gelden dezelfde spelregels. Je mag nu wel kiezen uit vierkanten met de zijden 3 t/m 17.

Speel het spel nog een aantal malen op deze manier en houd het schema bij.

gevraagde driehoek	lengte gekozen vierkanten			welk soort driehoek ontstaat er?

Vraag 6: Wat zal de speler die mag beginnen het liefste gooien, om het meeste te kunnen winnen?

KAART 10

SJEIK ABDOEL IS NOG NIET HELEMAAL TEVREDEN

Sjeik Abdoel heeft al zijn plavuizen neergelegd. Hij is echter niet helemaal tevreden. Hij zou zo graag wat meer rechthoekige tuintjes hebben.

Vraag 7: Welke rechthoekige driehoeken hebben jullie al kunnen leggen?

Sjeik Abdoel heeft 2 rechthoekige tuintjes. Volgens hem kan hij met zijn plavuizen meer rechthoekige tuintjes maken. Om daar achter te komen wil hij echter niet met zware plavuizen gaan sjouwen en dan maar hopen dat een rechthoekig tuintje ontstaat.
Maar hoe dan wel?
Sjeik Abdoel wist er niet goed raad mee. Tenslotte ging hij zijn rechthoekige, stomphoekige en scherphoekige tuintjes bestuderen.
Laten wij dat ook maar eens doen.

Opdracht
- Schrijf op elk vierkant met een roodschrijvende pen het aantal roosterhokjes. Doe dit m.b.v. de tabel op kaart 4, blz. 7.
- Neem drie vierkanten, waarmee je een driehoek kunt leggen. Vul de lengtes in in de tabel.
- Voorspel zonder te leggen, wat voor soort driehoek ontstaat. Opnieuw in de tabel invullen.
- Controleer je voorspelling en vul in de tabel in of deze juist of onjuist was.
- Doe dit een aantal malen.
- Maak de tabel verder af.

TABEL

vierkanten op volgorde v. grootte	voorspelling	welke drieh. ontstaat er	aantal roosterhokjes: 2 kleinste vierkanten samen	aantal roosterhokjes: grootste vierk
vb. 10,8,7	scherph. drieh.	scherph. drieh.	64 + 49 =113	100
5, 4, 3				
17, 13, 8				
12, 11, 10				
10, 7, 5				
13, 12, 5				
7, 6, 5				

Vergelijk bij alle scherphoekige, rechthoekige en stomphoekige driehoeken het aantal roosterhokjes van het grootste vierkant met het totaal aantal roosterhokjes van de 2 andere vierkanten. Schrijf hieronder op wat je daarbij opgevallen is.

KAART 11

WIJ SCHRIJVEN EEN BRIEF AAN SJEIK ABDOEL

Opdracht

Sjeik Abdoel weet nog steeds niet zeker of hij alle rechthoekige tuintjes, die met zijn plavuizen kan leggen, ook werkelijk gevonden heeft.
Ook is hij benieuwd of jullie leuke uren met hem beleefd hebben en of jullie iets geleerd hebben tijdens die uren.
Schrijf daarom een brief naar onze sjeik waarin staat:

- welke rechthoekige driehoeken jullie hebben kunnen leggen met de vierkanten.
- dat jullie de sjeik willen bedanken voor de leuke uren die jullie met hem hebben doorgebracht.
- wat jullie in die uren geleerd hebben.

Plak deze brief op het groepsvel. Plak hierop ook de vierkanten en wel zo dat de sjeik het leuk vindt. Je weet natuurlijk nog wel dat de sjeik van rechthoekige tuintjes houdt.

Opdracht

Vul onderstaande tabel verder in

TABEL

zijden v.d. driehoek	kwadraat grootste zijde	kwadraat andere zijden			soort driehoek
				totaal	
21,20,31					
7, 24,25					
12,16,20					
35,12,36					
15,20,25					

DOCENTENHANDLEIDING

INLEIDING

Deze handleiding heeft tot doel u, als begeleider van het projekt te informeren over het doel, het benodigde materiaal en de begeleiding van het projekt.
Antwoorden op vragen staan er niet, daar de schrijvers van uw wiskundige capaciteiten overtuigd zijn. Het is daarom wel nuttig zelf eerst het kaartenpakket door te werken alvorens uw leerlingen aan het projekt te laten beginnen.
De samenstellers hopen dat u met uw leerlingen evenveel plezier aan de uitvoering van het projekt beleeft als wij aan de samenstelling ervan beleefd hebben.

DOEL VAN HET PROJEKT

Kort en krachtig valt het doel van dit projekt in een tweetal subdoelen uiteen, te weten:

1. de leerlingen zijn een paar uren plezierig bezig met het vak wiskunde, waarbij ze tevens leren samenwerken.
2. de leerlingen worden voorbereid op een aantal wiskundige aspecten:
   a. de reeks van oneven getallen
   b. blokschema's
   c. driehoeksongelijkheid
   d. stelling van Pythagoras

U, als docent, kunt n.a.v. dit projekt naar eigen behoeften inhaken op de genoemde aspekten.

BEGINSITUATIE

De leerlingen moeten de volgende begrippen kennen:
vierkant, lengte, zijde, kwadraat, recht-, scherp- en stomphoekige driehoek, variabele.

ORGANISATIE

1. Er dient bij voorkeur en zo mogelijk gewerkt te worden in groepjes van vier. De samenstelling moet min of meer heterogeen zijn, om niet te veel verschil in werktempo te krijgen.
2. Per groepje van vier is het volgende materiaal nodig:
   - 4 kaartenpakketten
   - 20 blaadjes 10 mm roosterpapier, bij voorkeur van stevig papier.
   - 1 groepsvel van ongeveer 100 cm bij 80 cm. De kleur hiervan moet contrasteren met de kleur van het roosterpapier.
   - 4 scharen
   - lijm, plaksel
   - 2 dobbelstenen
   - 1 roodschrijvende en 1 blauwschrijvende pen of viltstift
3. De benodigde tijd is minimaal 4 lesuren van 50 minuten.
4. Als er onderbroken moet worden, dan kan dit het best gebeuren als een groep met een bepaalde kaart klaar is. Bij hervatting is het aan te raden de leerlingen nogmaals de spelregels te laten lezen.
5. Het spel mag gerust enige tijd in beslag nemen. De leerlingen kunnen dan rustig en goed naar het uiteindelijke doel sorteren.

AANWIJZINGEN EN SUGGESTIES PER KAART (daar, waar nodig)

KAART 2.

Na afloop van het knippen zou de volgende vraag gesteld kunnen worden: "Zou het knippen ook economischer gekunt hebben?"

KAART 4.

Als de leerlingen het gebruik van blokschema's niet bekend is, niet te snel bijsturen. Laat de leerlingen door samenwerking proberen achter het gebruik te komen.
Ga bijvoorbeeld ook na of de leerlingen de betrekking tussen kolom 2 en kolom 3 doorhebben, m.a.w. zien ze het nut van kolom 2 in.

KAART 7.

Let op, dat de leerlingen eerst zelf experimenteren en niet beginnen met de genoemde vierkanten.

KAART 8.

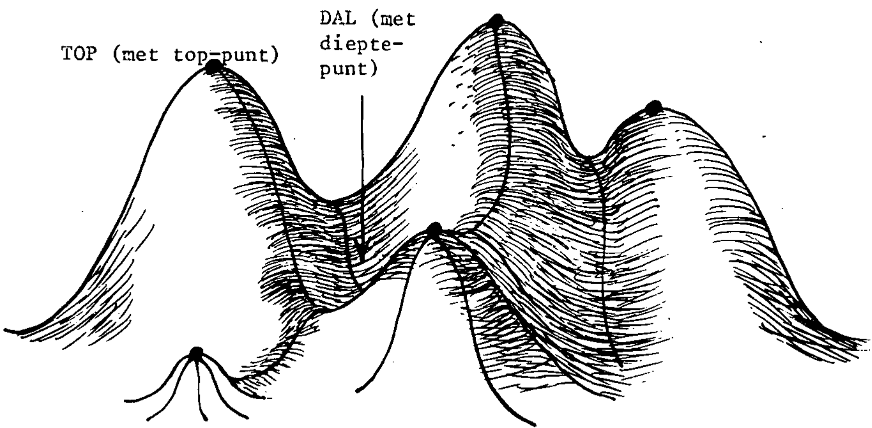
Stimuleer de leerlingen om bij het spel ook rechthoekige driehoeken te kiezen.

KAART 11.

Als er een tekort aan tijd dreigt te ontstaan, dan is de eerstgenoemde opdracht het belangrijkst.

WisbruG 200

Berglandschap



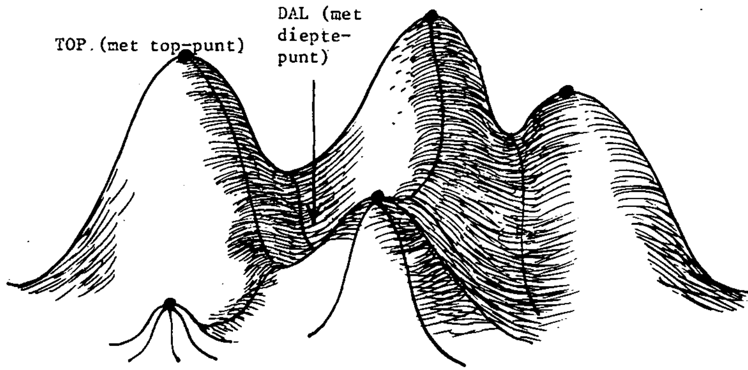
C



1 HET BERGLANDSCHAP

Maak zelf een berglandschap.
Jullie leraar zal jullie vertellen waarvan jullie het moeten maken en hoe groot het moet worden.

Aanwijzingen:
- Maak een landschap van tienduizend jaar geleden, waar nog nóóit mensen zijn geweest.
- Maak de toppen en hellingen, en ook de dalen mooi glad.
- Zorg voor minstens 5 toppen.
- Zorg voor minstens 2 dalen. (In de tekening op de volgende bladzijde zie je hoe een dal er uit ziet: aan alle kanten loopt de grond er naar beneden).



2 HOOG EN LAAG ! : TOPPUNTEN EN DIEPTEPUNTEN

Bekijk het berglandschap hierboven.
Elke top heeft één punt dat het allerhoogste is: z'n top-punt.
Elk dal heeft één punt dat het allerdiepste is: z'n diepte-punt.
In de tekening zie je ook een heel klein topje. Ook zo'n klein topje heeft een top-punt.
Soms zijn er in een landschap ook hele kleine dalletjes. Een kuil is zo'n klein dalletje. Ook kleine dalletjes hebben een diepte-punt.

a) Hoeveel top-punten zijn getekend in de tekening hierboven?

b) Is het diepte-punt van het dal zichtbaar in de tekening?

c) Hoeveel top-punten heeft jullie eigen landschap?
(Pas op: een top-punt kan heel laag liggen).

d) Hoeveel diepte-punten heeft jullie landschap?
(Pas op: een diepte-punt kan heel hoog liggen).

e) Maak alle top-punten in het landschap goed zichtbaar (met een vlaggetje, een speld met gekleurde kop of ....verzin maar wat).

f) Doe hetzelfde met alle dieptepunten (andere kleur gebruiken).

3 HOOG EN ..... PLAT !

We gaan nu een plattegrond maken van het berglandschap:

a) Neem een vel papier zo groot als het landschap.
   Teken alle top-punten als puntjes op het vel papier. De juiste plaats nauwkeurig opmeten!

b) Nu ook de dieptepunten op de plattegrond tekenen, in een andere kleur.

4 HOOG EN LAAG II : METEN

a) Meet de hoogte van de toppen.
   Schrijf de hoogtes op de plattegrond.

b) De dieptepunten hebben ook een hoogte! Dat is de hoogte boven de grondplaat, net als bij de toppen.
   Meet de hoogtes van de dieptepunten op en schrijf ze op de plattegrond er bij.

Schrijf op een apart blaadje hoe jullie de hoogtes van de top-punten en diepte-punten hebben gemeten. Je mag daar ook een plaatje bij tekenen.

5 HOOG EN LAAG III: HOOGTEKAART

a) Leg rondom de hoogste berg, een stukje onder het top-punt, een gekleurd draadje.
Het draadje moet overal precies even hoog liggen.
Je kunt het draadje vastprikken of vastlijmen.

→ Dit draadje heet een hoogtelijn.

b) Teken deze hoogtelijn op de plattegrond, héél precies.
Meet ook de hoogte van het draadje en zet die er bij.

c) Maak nog meer hoogtelijnen op dezelfde berg, steeds wat lager.
Teken ze op de plattegrond en zet de hoogtes er bij.

d) Maak ook hoogtelijnen op andere bergen.
En weer tekenen en meten!

e) Er zijn ook hoogtelijnen die heel laag lopen: deze lopen om meerdere bergen heen.
Maak ook een paar van zulke hoogtelijnen.
Daarna weer tekenen en meten!

De plattegrond is nu een 'hoogtekaart' geworden.

f) Hoe ziet de hoogtekaart er uit bij een top?
Hoe ziet de hoogtekaart er uit bij een dal?
Hoe zie je op de hoogtekaart dat het ergens erg steil is?

6 HOOG EN STEIL

Hoogtelijnen (zie 5) zijn eigenlijk wegen die niet omhoog en niet omlaag lopen.
Een regendruppel die van de berg rolt, volgt een lijn die juist wèl overal omlaag gaat. Zo'n lijn heet een regenlijn.

a) Maak, met een nieuwe kleur draad, 3 regenlijnen vanaf de hoogste top. Kijk heel precies hoe de regen zal stromen.
   Maak de lijnen af tot het punt waar de regen blijft liggen.

b) Teken de regenlijnen ook weer op de plattegrond, in de nieuwe kleur.

c) Hoe kun je regenlijnen op de plattegrond (hoogtekaart) tekenen zónder naar het landschap zelf te kijken?

d) Als je hierop het antwoord hebt gevonden, kun je dan ook uitleggen waarom dat zo is?

7 PAS OP DE PASSEN !

Bijna overal in het landschap loopt de grond scheef.
Soms heel erg scheef, en soms maar een beetje scheef.
Je kunt dus bijna nergens precies rechtop staan.



Maar op het topje van een berg, - op het top-punt - kun je wel rechtop staan: de grond loopt daar precies recht.



Ook in een dieptepunt loopt de grond recht.

Lees verder op de volgende bladzijde ⟶

a) Er zijn, behalve top-punten en diepte-punten, nog meer punten in het landschap waar de grond precies recht loopt.
Welke punten zijn dat?

b) Deze punten hebben een naam: .... bergpassen!
Het landschap dat is getekend op bladzijde 2 heeft 5 bergpassen.
Welke punten zijn dat?

c) Maak de bergpassen in jullie eigen landschap zichtbaar, bv. met een nieuwe kleur speld.
Teken ze ook op de plattegrond.

d) Hoe ziet de hoogtekaart er uit bij een bergpas?

8 REGEN EN RIVIEREN

a) Het gaat regenen en de dalen lopen vol water, tot ze zelfs helemaal overlopen.
Teken op de plattegrond de meren die zich gevormd hebben.
Doe dat zo nauwkeurig mogelijk.

b) Kijk goed bij welke punten de meren overlopen. Zijn we die punten al eerder tegengekomen? Hoe heten die punten?
Kun je vertellen waarom de meren juist bij díe punten overlopen?

c) Waar de meren overlopen vormen zich rivieren.
(Rivieren zijn eigenlijk een speciaal soort regenlijnen!)
Geef ze in het landschap aan met een blauw draadje.
Teken er ook een paar op de plattegrond.

9 TOPPUNTEN, DIEPTEPUNTEN EN BERGPASSEN



Hiernaast zie je een heel eenvoudig berglandschap. Het is misschien wel het eenvoudigste dat er bestaat.
Het heeft maar 1 top-punt, en geen enkel dieptepunt en ook geen enkele bergpas.

a) Jullie hebben al geteld hoeveel top-punten en diepte-punten jullie eigen landschap heeft. Hoeveel bergpassen heeft het?

b) Vul de volgende tabel aan:

	aantal top-punten	aantal diepte-punten	aantal berg-passen
	1	0	0
Eigen landschap			

c) Hoeveel bergpassen zijn er in een landschap met 57 top-punten en 20 diepte-punten?

d) Kun je altijd zeggen hoeveel bergpassen er zijn, als je weet hoeveel top-punten en diepte-punten er zijn? Hoe?

e) WAAROM IS DAT ZO?

BERGLANDSCHAP: OPMERKINGEN VOOR DE LERAAR

A. SAMENWERKING MET ANDERE VAKKEN

Dit projekt leent zich voor samenwerking met de leraar handvaardigheid en/of de leraar aardrijkskunde. Inhoudelijk kan die samenwerking interessant zijn, terwijl het misschien ook prettig is als de geïnvesteerde uren worden gespreid over meer vakken.

B. INTRODUKTIE BIJ DE LEERLINGEN

Al zijn enkele suggestieve tekeningen toegevoegd, het kan nodig zijn nog eens te vertellen wat voor soort landschap gevraagd wordt. Pieken, kloven, tunnels en autosnelwegen komen nu eenmaal slecht van pas! Niet voor niets hebben we er een landschap van tienduizend jaar geleden van gemaakt.

Het woord 'dal' hebben we toegelicht. We bedoelen niet zoiets als een langgerekt rivierdal, maar de omgeving van een 'diepte-punt'. Een plek dus waar bij regen een plas of een meer kan ontstaan. De termen 'diepte-punt' en 'top-punt' benadrukken dat het om de punten gaat. Om dezelfde reden zouden we eigenlijk moeten spreken over 'bergpas-punt', maar dat ging ons net iets te ver. Ook de wiskundige term 'zadelpunt' hebben we niet gebruikt, daar de omgeving van zo'n punt er helemaal niet als een echt zadel hoeft uit te zien. We hebben de punten dus gewoon 'bergpassen' genoemd, ook al klinkt dat wat groots voor een aantal ervan.

Voor ons en voor u ligt de moeilijkheid hierin dat de kreativiteit niet teveel geremd mag worden, maar dat er toch een landschap uit de bus moet komen dat wiskundig niet te moeilijk is.

C. IN GROEPJES OF MET DE HELE KLAS?

We denken aan groepjes van 3 of 4 leerlingen per landschap. In dat geval kan het landschap bv. 60cm x 60cm groot zijn.
Maar natuurlijk kunt u veel grotere landschappen laten maken, tot zelfs één groot landschap voor de hele klas toe. In het laatste geval moet de vraagstelling hier en daar worden aangepast.

D. HOEVEEL TIJD NEEMT HET IN BESLAG?

Het maken van het landschap kost niet meer dan 1 lesuur bij gebruik van klei. Gips en papier maché vergen zeker twee keer zoveel tijd. Voor de wiskundige uitwerking komt u met 2 lesuren een heel eind.

E. DE WISKUNDE

Sommige onderdelen zijn echt wel moeilijk. Maar het leuke is dat de vragen meestal op diverse nivo's zijn te beantwoorden, variërend van een intuïtief antwoord tot een wiskundig bewijs. Dat laatste is echt niet wat we van de leerlingen verwachten!
Wie blijft steken vindt altijd verderop wel weer makkelijker vragen.

F. BIJ GEBRUIK VAN KLEI .....

.... voor vervaardiging van het landschap bent u de minste tijd kwijt (nu ja, kwijt ....). Het voordeel is dat je nog eens wat kunt korrigeren, en met natte handen kun je alle hellingen mooi glad afstrijken.
Een nadeel is dat het na verloop van tijd wel zal gaan scheuren, al hangt dat ook van de soort klei af.
Minder klei is nodig wanneer het landschap wordt voorgevormd met plankjes en blokjes. Liever niet met kranten, wat dat veert nogal en kan de klei doen scheuren.

G. VOOR PAPIER MACHÊ .....

.... is meer tijd nodig. Ook tussen maken en uitwerken zit nogal wat tijd, ivm. het drogen. Maar het resultaat kan des te fraaier zijn. Je kunt het zelfs mooi lakken.

Materiaal: behangersplak (dag tevoren klaar maken) en toiletpapier. Het landschap kan worden voorgevormd met proppen,blokjes en latjes (bv. een paar latjes tegen elkaar zetten als geraamte voor hoge berg). Oppassen dat het geen 'oliebollenlandschap' wordt!

H. EN MET GIPS .....

.... is misschien wel het mooiste resultaat te bereiken, maar er is de meeste tijd en de meeste vakmanschap voor vereist.
Er zijn plaatjes gips in de handel die te verwerken zijn nadat ze even in water hebben geweekt. Deze kunnen worden aangebracht op een voorgevormd landschap van metaalgaas (vastspijkeren) met daarover lappen vitrage. Dit glad afstrijken met gewone gips.
Dit is de manier waarop 'gipsen benen' worden gemaakt! Het is de schoonste en snelste metode die wij kennen.
Wordt de gips u te snel hard, dan kunt u hem o.a. met melk trager maken.

I. SIMULATIE MEREN EN RIVIEREN

Als het materiaal het toestaat, kan de loop van rivieren en de vorming van meren worden gesimuleerd. Een traag rollende druppel geeft beter aan hoe de regenlijnen lopen dan een hele stroom. Evenals bv. een rollende knikker krijgt zo'n stroom teveel vaart.

J. HOE WORDEN DE UITKOMSTEN VERKREGEN?

Dit is vaak interessanter dan de uitkomsten zelf. Wilt u de leerlingen op aparte bladen de uitkomsten laten noteren en de hoe- en waarom-vragen laten beantwoorden?

K. FOTO- EN DIAMATERIAAL .....

.... kunt u bij de hand houden om de besproken verschijnselen in de echte natuur mee te illustreren. Maar op meetkundige details kunt u beter pas achteraf ingaan. Deze moeten immers eerst aan het eigen landschap ontdekt worden.

L. MATERIALEN

Hier volgt een lijstje van materialen die u nodig zou kunnen hebben:

- grondplaten van bv. 60cm x 60cm
- vellen papier van hetzelfde formaat (tenzij u de plattegronden op schaal laat maken, wat bij een heel groot landschap zeker nodig is)
- klei
- gips, gaas en vitrage
- behangersplak en toiletpapier
- plankjes en blokjes, kranten
- linealen
- lijm, spelden met gekleurde knoppen, gekleurde punaises, stokjes
- gekleurde (wollen) draden
- viltstiften
- papier en schrijfmateriaal voor de uitwerkingen

Wiskunde A en wiskunde B

Ondanks het feit dat we nog niet zo erg lang werken met het nieuwste vwo-wiskunde programma, worden we al weer lange tijd overspoeld met berichten over plannen om te komen tot veranderingen (verbeteringen?). Vermoedelijk zullen we eraan moeten wennen dat iedere vernieuwing van veel kortere duur is dan in de tijd voor de Mammoet-wet.
Vele vwo-leraren zijn zich langzamerhand goed thuis gaan voelen in de te doceren stof voor wiskunde I en II en geven hun leerlingen een goed stuk voorbereidend wetenschappelijk wiskunde onderwijs. Toch zijn er goede redenen aan te voeren voor een 'herverkaveling' van de programma's. Wiskunde I was bedoeld voor leerlingen die van plan waren te gaan studeren in de faculteit der wiskunde en natuurwetenschappen, in de technische of de landbouwwetenschappen en in de medische faculteit. Wiskunde II was bedoeld voor leerlingen, die een bredere wiskundige ondergrond wilden hebben. Het vak leek voorbestemd voor aanstaande studenten in de technische wetenschappen en een paar studierichtingen uit de faculteit der wiskunde en natuurwetenschappen. Studierichtingen uit de sociale en uit de economische wetenschappen accepteerden uit het toenmalige vhmo ook studenten met een diploma hbs-a. Bij de opstelling van de nieuwe programma's werd niet voorzien dat die studierichtingen hogere eisen zouden gaan stellen.
Door de maatregelen van de verplichte vakken, nodig in het examenpakket om examen af te kunnen leggen in een aantal studierichtingen, kreeg wiskunde I een onverwacht nieuwe functie: het werd een voorwaarde tot doorstroming naar studierichtingen die, naar aard en naar inhoud, geheel verschillende doelstellingen met de wiskunde hadden. Het vak wiskunde II werd in de lijst van verplichte vakken niet opgenomen! Veel leerlingen worden gedwongen wiskunde I te kiezen, ondanks het feit dat dit vak voor hen te theoretisch van aard is en daarbij onderdelen bevat, die voor hen niet relevant zijn.

Inmiddels werden ook signalen opgevangen, o.a. vanuit de Technische Hogescholen, dat studenten met alleen wiskunde I een te eenzijdige scholing hadden gehad, door het totaal ontbreken van meetkundige aspecten. Het was inmiddels ook gebleken dat het vak wiskunde II daarvoor onvoldoende soelaas bood, doordat er geleidelijk aan in de eindexamens een te groot accent op het rekenaspect van het vak was komen te liggen. Mijns inziens spelen niet de programma's, maar de interpretaties van de programma's in de leerboeken en in de exa-

mens de belangrijkste rol bij het verkrijgen van goed voorbereidend wetenschappelijk onderwijs.
Opgemerkt moet nog worden dat het invoeren van een vak wiskunde III technisch voor de meeste scholen onmogelijk is. De groepen zouden te klein worden en het zou teveel leraarlessen gaan kosten.
De gedachten gaan nu uit naar een *wiskunde A*, bestemd voor leerlingen die voornamelijk in de sociale en de economische wetenschappen willen gaan studeren, en een *wiskunde B*, bestemd voor aanstaande studenten in de technische en de landbouwwetenschappen en in de faculteit der wiskunde en natuurwetenschappen.

Wiskunde A is bestemd voor leerlingen, die in hun academische studie weinig vervolg-onderwijs zullen krijgen in de wiskunde, maar wel in zekere mate wiskunde als instrument zullen moeten gebruiken. Deze leerlingen zullen de waarde van een wiskundig getinte presentatie van een onderwerp, buiten de traditionele β-onderwerpen moeten leren beoordelen. Daarvoor zullen ze vertrouwd moeten raken met gangbaar wiskundig taalgebruik, met formuleringen in formuletaal en met uiteenlopende vormen van grafische representatie. Verder zullen ze moeten leren werken met en beoordelen van wiskundige modellen. Men denkt aan:
1. eenvoudige analyse met vooral veel toepassingen. Men kan hierbij denken aan optimaliserings- en groeiproblemen of aan economische elasticiteit.
2. matrixrekening met toepassingen. Hierbij wordt niet in de eerste plaats gedacht aan matrices als voorstellingen van lineaire afbeeldingen. Toepassingen uit de economie en de sociale wetenschappen, waarbij b.v. kostenmatrices, datamatrices, grafen en netwerken ter sprake komen.
3. waarschijnlijkheidsrekening en statistiek. In grote lijnen zal hier wel het huidige wiskunde I programma komen, eventueel aangevuld met de normale verdeling en een stuk beschrijvende statistiek. Veel aandacht zal men moeten schenken aan een kritische beoordeling van statistische gegevens. Nog meer dan nu zal hier het accent moeten komen te liggen op het vertalen van ingeklede problemen en het hanteren van tabellen.
4. automatische gegevensverwerking. Veel routinematige geestelijke arbeid wordt tegenwoordig overgenomen door de computer. Veel lief en leed rondom de gegevensverwerking door computers komt bij de praktische problemen, die de A leerlingen aan moeten kunnen, voor. Aangezien men bij de A-wiskunde denkt aan toepasbare wiskunde, zijn er in dit onderwerp goede aansluitingsmogelijkheden bij de rest van de A-stof. Computer-simulaties zijn een goede voorbereiding op het werken met wiskundige modellen.

Wiskunde B. Men denkt hier aan een programma met:
1. analyse zoals in het huidige wiskunde I programma. De waarschijnlijkheidsrekening en statistiek komt hier te vervallen en zal worden vervangen door:
2. meetkunde. Met name denkt men aan het kweken van meer ruimtelijk inzicht. Alleen leerlingen met wiskunde II krijgen nog een voortzetting van de ook al niet bijster grote hoeveelheid meetkunde uit de onderbouw. Wiskunde II heeft een te sterk algebraïsch karakter gekregen en zorgt ook niet

voor meer ruimtelijk inzicht. Niettemin zijn vele van de algebraïsche methoden dermate waardevol in de meetkunde, dat die niet verloren mogen gaan. Er zal dus, mijns inziens een meetkunde programma ontworpen moeten worden met delen van de oude stereometrie en met een deel van de vectormeetkunde, eventueel aangevuld met toepassingen. Men denkt bij de stereometrie niet aan een axiomatische opbouw, hoe nuttig die ook zou kunnen zijn. Het begrip 'bewijzen' zal echter wel voldoende tot zijn recht moeten komen. Construeren, redeneren en rekenen zullen aan de orde moeten komen maar het ongewenste eenzijdige accent op één van deze onderdelen moet vermeden worden.

Het moet mogelijk en nu misschien zelfs zinvoller zijn, dat leerlingen met een bredere belangstelling voor wiskunde, zowel A als B in hun examen-pakket opnemen.
Van harte hoop ik dat iedereen die ideeën heeft over aanvullingen of veranderingen in dit globaal gegeven programma, deze op papier wil zetten en opsturen aan de werkgroep HEWET (herverkaveling wiskunde één en twee).
secretariaat: drs. W. E. de Jong
Inspectie VO/AV
Postbus 609 9200 AP Drachten.

J. van Lint

Herverkaveling wiskunde I en wiskunde II

De Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren heeft een drietal forumbijeenkomsten georganiseerd waarop docenten hun oordeel kunnen geven over de voorlopige voorstellen van de werkgroep HEWET.
De volgende data en plaatsen zijn uitgekozen:

woensdag 18 april om 19.00 uur in het Marnixgymnasium, Essenburgsingel 58, Rotterdam

donderdag 19 april om 19.00 uur in het Auditorium van de Technische Hogeschool in Eindhoven

vrijdag 20 april om 19.00 uur in de Rijksscholengemeenschap, Lassuslaan 230, Holterbroek, Zwolle.

NVvW

Recreatie

Nieuwe opgaven met oplossingen en correspondentie over deze rubriek aan Dr. P. G. J. Vredenduin, Dillenburg 148, Doorwerth.

Opgaven

399. Geef een analyse van het spel dat door Sjeik Abdoel ontdekt is (zie kaart 8. blz. 271).
400. Ook van de veranderde versie die op kaart 9 staat. Verander hierin 3–17 in 4–17.

Oplossingen

397. Op een schaakbord zet men 8 torens zo, dat geen toren een van de andere kan slaan.
a Op hoeveel manieren is dit mogelijk?
b Hoeveel van deze manieren zijn puntsymmetrisch?
c Hoeveel gaan door een rotatie over 90° in zichzelf over?
a Zet eerst een toren op de onderste rij. Dit kan op 8 manieren.
Laat nu de onderste rij weg en ook de kolom waarin deze toren staat. Er blijft een bord met $7 \cdot 7$ velden over.
Zet weer een toren op de onderste rij. Dit kan nu op 7 manieren.
Ga zo door. Men vindt dan in totaal 8! manieren.
b Zet een toren op de onderste rij. Dit kan op 8 manieren. Zet ook een toren op het hiermee puntsymmetrisch gelegen veld.
Laat de beide rijen en de beide kolommen waarin deze torens staan, weg. Er blijft een bord met $6 \cdot 6$ velden over.
Zet weer een toren op de onderste rij. Dit kan nu op 6 manieren.
Ga zo door. Men vindt in totaal $8 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 2$ manieren.
c Zet een toren op de onderste rij, echter niet op een hoekveld. Dit kan op 6 manieren. Zet torens op de velden die uit dit veld verkregen worden door rotatie over een aantal malen 90°.
Laat de rijen en de kolommen waarin deze vier torens staan, weg. Er blijft een bord over met $4 \cdot 4$ velden.
Zet weer een toren op de onderste rij, echter niet op een hoekveld. Dit kan op 2 manieren.
Men vindt zo $6 \cdot 2$ manieren.

398. Kies een getal. Verminder het met de som van de cijfers. Herhaal deze bewerking totdat men als uitkomst 0 krijgt.
Hoeveel getallen geven na 154 keer deze bewerking uitgevoerd te hebben als uitkomst 0? Welk getal is daarvan het grootste?
Als men een getal vermindert met de som van de cijfers, is de uitkomst een 9-voud. We beginnen bij 0 en vormen in opgaande lijn de suite van de 9-vouden die men doorloopt. We zoeken daarvan het 153e.
Deze suite is

$$0 - 9 - 18 - 27 - \ldots - 81 - \begin{matrix} 90 \\ 99 \end{matrix} - 108 - \ldots - 171 - \begin{matrix} 180 \\ 189 \end{matrix} - 198 - \ldots$$

Met noeste vlijt komt men zo aan

$$1854 - 1872 - \begin{matrix} 1890 - 1908 - 1926 - 1944 \\ 1899 - 1917 - 1935 - 1953 \end{matrix}$$

Het 153e 9-voud is 1944 of 1953. De getallen die na vermindering met de som van hun cijfers 1944 opleveren, zijn 1960, 1961, ..., 1969. De getallen die 1953 opleveren, 1970, 1971, ..., 1979. In totaal 20, waarvan het grootste is 1979.
Waarmee ik u een gelukkig 1979 toewens en zelfs een gelukkige 20e eeuw.

Boekbesprekingen

Helmut Grunsky, *Lectures on theory of functions in multiply connected domains*, serie Studia Mathematica, Skript 4, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1978, 253 blz., DM 32,–.

Dit boek houdt zich bezig met problemen, die in de functietheorie ontstaan met betrekking tot meervoudig samenhangende domeinen. Er zijn analytische functies op dergelijke domeinen, verkregen door analytische voortzetting, die meerwaardig zijn. De volgende drie probleemgebieden komen in dit boek ter sprake:

- het vinden van een analytische functie in een niet enkelvoudig samenhangend domein, met waardengebied de eenheidsschijf, waarbij iedere waarde slechts eenmaal wordt aangenomen,
- het vinden van een holo- of meromorfe functie in D (niet enkelvoudig samenhangend), die D één-éénduidig afbeeldt op een normaal domein van een zeker type,
- het vinden van een holomorfe functie in D (begrensd door eindig veel Jordan-krommen), continu op de afsluiting van D, welke iedere grens component één-éénduidig afbeeldt op de eenheidscirkel.

Van de lezer wordt een vrij goede kennis van de functietheorie vereist.
Het boek wordt besloten met een uitgebreide bibliografie en een index.

W. Kleijne

D. van Dalen, *Filosofische grondslagen van de wiskunde*, Van Gorcum, Assen/Amsterdam 1978, VIII + 122 blz., *f* 24,50.

Beknopt samengevat geeft dit boek een toch gedetailleerd overzicht over de ontwikkeling van het filosofische grondslagenonderzoek van Frege tot heden. Er staat zoveel in, dat in een recensie niet meer dan enkele hoofdlijnen weergegeven kunnen worden.
Het eerste hoofdstuk gaat over verzamelingenleer. We zien de naïeve fundering door Cantor, de axiomatische ontwikkeling, uitmondend in het huidige concept van het cumulatieve verzamelingsuniversum. Hierin kunnen de mathematische disciplines nagebootst worden, vandaar het centrale belang ervan.
Daarna vindt men, zoals in elke mathematische filosofie, een uiteenzetting over intuïtionisme, formalisme en logicisme. Eerst het intuïtionisme, waarin het denken een centrale plaats inneemt en de taal slechts een hulpfunctie heeft. Dan het formalisme, waarin de taal juist een essentiële rol speelt. Door de taalstructuren waarin het denken zijn neerslag vindt, aan een nauwkeurige analyse te onderwerpen, hoopt men definitief tot klaarheid te komen over de grondslagen van wiskunde en mathematische logica. De onderzoekingen van Gödel hebben uitgewezen, dat de situatie minder eenvoudig was dan aanvankelijk, met name door Hilbert, gehoopt werd. Ten slotte het logicisme, waarin getracht is wiskunde te reduceren tot een provincie van de logica.
In een slothoofdstuk worden enkele fundamentele peilers van het wiskundige denken aan de orde gesteld. Allereerst de algoritme (natuurlijk getal, recursieve functies, Turing-machine, these van Church). Dan de deductieve methode en ten slotte het oneindige. De behandeling van dit laatste denkbestanddeel komt helaas nauwelijks uit de verf.
Ik ben me bewust dat dit overzicht slechts zeer summier is. Wie meer weten wil, moet het boek zelf ter hand nemen. Het is helder geschreven. Voor degeen die min of meer op de hoogte is met de grondslagenproblematiek geeft het een goede ordening van zijn reeds verkregen inzichten. Hij zal zonder twijfel zijn kennis ook kunnen verdiepen en uitbreiden. Verder heeft hij overvloedig gelegenheid, voorzover hij van bepaalde onderdelen nog onvoldoende op de hoogte is, zijn kennis uit te breiden met behulp van de uitvoerige literatuuraanwijzingen. Kortom: een uitstekend boek.

P. G. J. Vredenduin

D. S. Passman, *The algebraic structure of grouprings*, J. Wiley & Sons Ltd., London, £ 24.65.

De groepring van een groep is een belangrijk object in de algebra. Bij de bestudering ervan worden methoden gebruikt uit de theorie van de groepen en die van de ringen. Ook de hierbij gevonden resultaten liggen op beide gebieden.
Groeperingen van eindige groepen spelen een centrale rol in de representatietheorie van groepen. Rond 1950 is men ook groepringen van oneindige groepen gaan onderzoeken. In dit boek wordt een zo volledig mogelijk overzicht gegeven van de theorie der groepringen van oneindige groepen, zoals die zich tot nu toe heeft ontwikkeld. De schrijver heeft in zijn boek de volgende driedeling aangebracht:

I Inleiding.
II Lineaire identiteiten, waarin het centrum van de groepring centraal staat.
III Eindigheidseigenschappen, waarin Noetherse groepringen worden behandeld.

In het boek zijn ongeveer 400 opgaven en een uitgebreide bibliografie opgenomen. De stijl van de schrijver, een groepring-expert, is zeer helder, rustig en weloverwogen.
Voor wiskundigen die werkzaam zijn op het gebied der groepen en ringen zal dit boek een nuttig bezit zijn. Het is echter voor niet-ingewijden van belang te weten, dat de schrijver bij de lezer een aanzienlijke hoeveelheid kennis op het gebied van groepen, ringen en lichamen vooronderstelt.

M. v.d. Vlugt

Yu. A. Rozanov, *Innovation processes*, Washington, D.C., V. H. Winston & Sons, 1977, 136 blz., prijs £ 10,–.

'Voer voor specialisten' zo luidt mijn beoordeling van dit boekje. Het generaliseren van resultaten. verkregen in eenvoudige modellen is een veel voorkomend procédé in de wiskunde. In dit boekje wordt de theorie van de tijdreeksen en de lineaire modellen gegeneraliseerd tot theorie voor stochastische processen. Daarbij beschouwt men niet langer stochastische grootheden (waarden in $\mathbb{R}$) maar processen met waarden in een Hilbert-ruimte (eventueel oneindig dimensionaal). Verder beperkt men zich niet tot diskrete tijd maar neemt deze kontinu. Uit het voorgaande zal duidelijk zijn dat kennis van de theorie van tijdreeksen en lineaire modellen wenselijk is bij het bestuderen van dit boekje. Kennis van funktionaal-analyse is onontbeerlijk.

J. L. Mijnheer

Erwin Kreyszig, *Introductory functional analysis with applications*, John Wiley and Sons, New York-Toronto, XIV + 688 bl., 1978, £ 15,–.

Dit leerboek over functionaalanalyse is, zoals de schrijver in het voorwoord zegt, elementair. Enige kennis van lineaire algebra en 'gewone' analyse is voldoende om de inhoud te bestuderen. Het is dus niet nodig om, wat bij verdergaande boeken meestal het geval is, reeds kennis van een stuk topologie en van de theorie van de integraal van Lebesgue te hebben. Dit maakt het boek uitermate geschikt voor beginners. Er zijn natuurlijk ook enige nadelen aan deze opzet verbonden; het niet kunnen gebruiken van de integraal van Lebesgue brengt met zich mee dat een aantal van de meest pregnante voorbeelden en toepassingen wegvallen. Toch blijft er genoeg over. Na de inleidende hoofdstukken, waarin de ruimten van Banach en de ruimten van Hilbert ingevoerd worden, volgen de belangrijke eigenschappen van die ruimten (stelling van Hahn-Banach; stellingen van de open afbeelding en de gesloten grafiek; contractiestelling van Banach met toepassingen; approximatiestellingen). Dit vergt iets meer dan de helft van de omvang van het boek. De rest is gewijd aan spectraaltheorie (d.w.z. gegeneraliseerde eigenwaardentheorie), hoofdzakelijk in ruimten van Hilbert, met toepassing in de quantummechanica. De behandeling van de studiestof is uitvoerig en helder; het boek bevat ongeveer 900 vraagstukken (met antwoorden van de oneven nummers); de verzorging is keurig; de prijs voor dit alles is redelijk. Tenslotte één kleine opmerking: het bewijs van de approximatiestelling van Weierstrass op bl. 280 is onvolledig, want zonder nader bewijs wordt aangenomen dat als de Fourierreeks van een functie y(t) uniform convergeert, de som dan y(t) zelf is.

A. C. Zaanen

Mededelingen

De eerste aanvulling van het Vademecum

Binnenkort kunnen de leden van de NVvW de eerste aanvulling van het Vademecum verwachten. Wilt u de oude bladen vervangen door de nieuwe met dezelfde paginanummers? En verder de bladen met nog niet bestaande paginanummers inlassen, bijv. 48-1 en 48-2 na 48?
De belangrijkste wijzigingen en toevoegingen zijn:
de circulaire betreffende de elektronische rekenapparaten;
een aanvulling van het rapport van de nomenclatuurcommissie;
een opgave van de tijdschriften die in de leesportefeuille opgenomen zijn en van de manier waarop men deze verkrijgen kan;
de huidige regeling betreffende de examens en de normering ervan bij het lbo en het avo;
een nieuwe adreslijst, voorzien van postcodes.

Het bestuur van de NVvW

De erevoorzitter van de VVWL 70 jaar

In de loop van dit jaar zal Dr. Gaspard Bosteels, erevoorzitter van de Vlaamse Vereniging van Wiskundeleraars, 70 jaar worden.
Hij is erestudieprefect van het Koninklijk Atheneum Berchem.
Ter gelegenheid van dit jubileum en van het feit dat ook licentiaat M. Lambrechts, wiskundeleraar aan deze school, dezelfde leeftijd bereikt, zal hun een Liber Amicorum aangeboden worden.
Het boek wordt uitgegeven door Roger Holvoet en Leopold Verstraelen. Het bevat een 24-tal artikelen die betrekking hebben op gebieden die met de schoolwiskunde verwant zijn. De voorintekenprijs bedraagt 500 BF. Wie belangstelling heeft, kan bij mij een intekenformulier, annex inhoudsopgave verkrijgen.

P. G. J. Vredenduin, Dillenburg 148, 6865 HN Doorwerth.

Vierde gezamenlijke studiedag van de VVWL en de NVvW

Zoals reeds aangekondigd heeft op *zaterdag 24 maart a.s.* de vierde gezamenlijke studiedag van de VVWL en de NVvW plaats te Rotterdam in Restaurant Engels, naast het Centraal Station (parkeerruimte aanwezig) van 11.00 tot 16.00 uur.
De lunchkosten bedragen *f* 9,50, te voldoen voor 15 maart door storting op giro 143917 ten name van de NVvW te Amsterdam.
We hopen dat u deze dag wilt reserveren ten einde het contact tussen Vlaamse en Nederlandse wiskundeleraren te bevorderen.
Om u een indruk te geven van hetgeen geboden zal worden hierbij een kort résumé van de beide voordrachten.

George Schoemaker (IOWO): *Wat moet iedere Nederlander van wiskunde weten?*

De vraag willen beantwoorden, is pedant, vooral in aanwezigheid van Belgische collega's.
Er lijkt een eenvoudig antwoord mogelijk door op zoek te gaan naar minimumprogramma's die de afhakers nog krijgen.

Ik wil voorbeelden geven van onderwijs waarbij iedere leerling (ook de doorgaander) aan zijn trekken komt.
Zo komen we bij vragen naar gewenst en ongewenst attitudes ten gevolge van wiskundeonderwijs.

Alfred Vermandel (hoogleraar Universitaire Instelling Antwerpen): *Wiskundig denken in de klas*

Ongetwijfeld is wiskunde het vak bij uitstek waarin de doelstellingen kunnen gerealiseerd worden van elk onderwijs dat formele vorming en meer bepaald denkvorming primair wenst te stellen. De begrippen, principes, definities, wetten, stellingen, regels, methodes, strukturen zijn niet enkel een uitstekend denkinstrumentarium ten behoeve van de mathematisering van tal van andere gebieden, maar bieden een ruime gelegenheid leersituaties te creëren waarin elke component van het denken bij de leerlingen kan gecultiveerd worden.
Zo zijn er in de wiskundelessen momenten van begripsvorming, redenering, regelherkenning, structurering e.d.m. Ook meer elementaire denkactiviteiten, die fundamenteel zijn voor elke wetenschapsbeoefening, zijn er frekwent aanwijsbaar, zoals het relateren van een ding en een eigenschap, een deel en een geheel, het vergelijken, het ordenen, het classificeren, het symboliseren, het schematiseren, het generaliseren. De leerlingen leren en denken volgens bepaalde normen en volgens gevarieerde vormen. Logisch denken, lateraal denken, gericht denken, relationeel denken, transformationeel denken, divergent denken, creatief en produktief denken kunnen er aan bod komen. Ook geijkte denktechnieken zoals probleemanalysetechnieken, heuristieken en algoritmen en denkstrategieën kunnen in het wiskundeonderwijs voorwerp zijn van onderwijsleerprocessen. De vraag is of er zoiets bestaat als een specifiek 'wiskundig' denken. Indien we kunnen aantonen dat het wiskundig denken meer is dan het denkend omgaan met wiskundige objecten zoals getallen, vector e.d. maar een geheel is van mentale handelingen die specifiek zijn voor het wiskunde bedrijven zoals het beroepsmatig door de wiskundige gedaan wordt, dan kan dit implicaties hebben voor het onderwijs. Een psychologische analyse van typische wiskundige methoden maakt het mogelijk enkele van deze handelingen op de voorgrond te brengen. Een volgende stap bestaat in het zoeken naar leersituaties waarin deze wiskundige handelingen bewust bij de leerlingen kunnen ontwikkeld worden.

Het Bestuur

De Nederlandse Wiskunde Olympiade

Op *vrijdag 23 maart* wordt de eerste ronde van de Nederlandse Wiskunde Olympiade op de scholen georganiseerd. Deze ronde is vooral gericht op de leerlingen van de klassen 4 HAVO en 4 en 5 VWO met belangstelling voor wiskunde. Er is geen bezwaar tegen dat ook leerlingen uit lagere klassen met buitengewoon veel aanleg en belangstelling voor wiskunde deelnemen. Eindexamenklassers kunnen echter alleen buiten mededinging meedoen.
De deelnemers kunnen op vrijdag 23 maart tussen 14.00 en 17.00 uur de oplossing proberen te vinden van 10 à 15 opgaven, variërend van vrij gemakkelijk tot tamelijk moeilijk. Bij elke opgave is er slechts één kort correct antwoord mogelijk. Aan de hand van een antwoordenformulier bepaalt de leraar na afloop de behaalde puntenaantallen. Hij stuurt een lijst hiervan op naar de organisatoren. Deze selecteren de leerlingen met de hoogste puntenaantallen, vragen hun werk ter controle op, en nodigen hen uit voor deelname aan de *tweede ronde*, tevens finale van de Nederlandse Wiskunde Olympiade, te houden op vrijdag 31 augustus te Utrecht.
Ongeveer 120 scholieren zullen hieraan meedoen. De opgaven van de tweede ronde zijn moeilijker dan die van de eerste ronde. Bovendien wordt dan niet alleen het antwoord, maar ook een correcte afleiding van het resultaat verlangd.
Dit jaar zal er voor het eerst een *scholenprijs* bij de eerste ronde zijn, bepaald door het puntentotaal van de beste 5 deelnemers van elke school. De winnaars van deze prijs en de individuele

prijswinnaars van de Nederlandse Wiskunde Olympiade krijgen een uitnodiging voor de plechtige prijsuitreiking, die half oktober in Utrecht zal plaatsvinden.

Secretariaat: Wiskundegebouw, Budapestlaan 6, Utrecht.

Herverkaveling wiskunde I en wiskunde II

Het interimrapport van de werkgroep HEWET (zie ook blz. 294 van dit nummer) is bij uw rector op te vragen. Losse exemplaren zijn in beperkte mate verkrijgbaar bij het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, afd. VO/AV/B, tel. 070 - 742170 te 's-Gravenhage.

HERINNERING ENQUÊTE!

Het januari-nummer van EUCLIDES was geheel gewijd aan de examens wiskunde van lbo, lto, mavo-3, mavo-4, havo en vwo, eerste periode. Bovendien waren de opgaven voor de tweede periode afgedrukt.

De redactie van EUCLIDES wil nu graag weten in hoeverre de lezers dit examennummer óp prijs hebben gesteld. Dit omdat de omvang van het examennummer groter was dan die van een gewoon nummer. Deze extra omvang moet óf ten koste gaan van volgende nummers, óf bekostigd worden uit de kas van de NVvW. En dan gaat het om een tamelijk groot bedrag.

Om er achter te komen wat u van het examennummer vond, en of iets dergelijks voor herhaling vatbaar is, hadden we in dat nummer een kleine enquête-kaart bijgesloten.

Op het tijdstip van het ter perse gaan van dit nummer hadden we al vele ingevulde kaartjes terug-ontvangen. Degenen die zich hiervoor moeite hebben getroost willen we hiervoor hartelijk dank-zeggen.

Voor een goed afgewogen eindconclusie hebben we echter nog meer meningen nodig, zowel van lezers die het examennummer positief, als van hen die dit negatief hebben beoordeeld. Vandaar ons verzoek aan u om even na te gaan of ú de kaart al hebt teruggestuurd.

Het ligt in onze bedoeling om in een van de volgende nummers van EUCLIDES enige aandacht te besteden aan de uitkomsten van deze enquête.

De redactie

INHOUD:

ADRES AUTEUR:

Leo Wiegerink, Egelantiersstraat 107, 1015 RG Amsterdam.